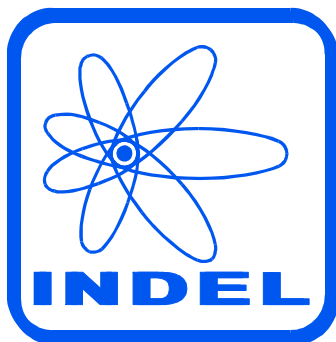


INDEL Indústria Eletrônica Ltda



UR INDEL

Confidencial

Estas informações são preparadas para uso da INDEL, seus Representantes Autorizados e seus Clientes, não podendo ser reproduzidas, copiadas ou usadas, sem expressa autorização.



INDEL – INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

Av. Joaquim Duarte Moleirinho, 1664 – Jd. Alamar – CEP: 87014-450 – Maringá - PR

Telefone : (44) 3305-2409 - [http: www.indel.com.br](http://www.indel.com.br) - e-mail: assistec@indel.com.br

ÍNDICE DE TEXTO

1. PRECAUÇÕES	1
1.1. Tensão Mortal	1
1.2. Operação	1
1.3. Ventilação	1
1.4. Alta Temperatura	1
1.5. Dispositivos CMOS	1
1.6. Transporte / Embalagem / Manuseio	1
1.7. Preservação	2
1.8. Desembalagem	2
2. INTRODUÇÃO	2
3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	2
3.1. Características técnicas gerais	2
4. OPERAÇÃO	4
4.1. LEDs de sinalização	4
4.2. Carga automática (desabilitado)	5
4.3. Desconexão por tensão baixa e sua reconexão – LVD (Opcional)	5
4.4. Compensação por temperatura	5
4.5. Limite de corrente	6
4.6. Bloqueio por CC alta	6
4.7. Bloqueio por CA alta	6
4.8. Limitação da corrente de “inrush”	6
4.9. Bloqueio por sobretemperatura	6
4.10. Proteção contra polaridade reversa	6
4.11. Operação de retificadores em paralelo	6
4.12. Bloqueio externo	7
4.13. Interface de alarme e controle	7
4.14. Placa de Alarmes (opcional)	7
5. INSTALAÇÃO	8
5.1. Cuidados Gerais	8
5.2. Posicionamento do retificador	8
5.3. Montagem do retificador	9
5.4. Sensor de temperatura (opcional)	9
5.5. Múltiplos retificadores	10
5.6. Placa Interna de Alarmes (opcional)	10
5.7. Cabos e conexões	11
5.8. Falha de Retificador / Falha CA	12

5.9.	Comissionando o retificador no sistema.....	12
6.	MANUTENÇÃO	13
6.1.	Cuidados Gerais.....	13
6.2.	Diagnosticando o retificador.....	13
6.2.1.	Verificando as operações básicas.....	13
6.2.2.	Verificando a carga	13
6.2.3.	Verificando os ajustes finos: (ver seção adiante).....	13
6.2.4.	Fusíveis.....	14
6.3.	Ajustes	14
6.3.1.	Ajuste da tensão de flutuação	15
6.3.2.	Ajuste da tensão de carga	15
6.3.3.	Ajuste da corrente automática de carga.....	15
6.3.4.	Ajuste do limite de corrente.....	16
6.3.5.	Ajuste de CC Alta.....	16
6.3.6.	Ajuste da desconexão da histerese	16
6.3.7.	Ajuste do fator de compensação de temperatura.....	17
6.3.8.	Ajuste do alarme de tensão baixa / alta	17
7.	REPAROS.....	17

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – LVD.....	5
Tabela 2 – Descrição de pinos	7
Tabela 3 – Valores standard ajustes	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Vista frontal do retificador (para ilustração apenas)	4
Figura 2 – Montagem de retificadores	9
Figura 3 – Conector CC modelo Lumberg layout	9
Figura 4 – Contatos do Painel Frontal do Retificador	10
Figura 5 – Conexões	11
Figura 6 – Configuração do Jumper para a opção Falha CA / Falha Retificador.....	12
Figura 7 – Disposição dos trimpot's de ajuste.....	15

1. PRECAUÇÕES

1.1. Voltagem Mortal

A unidade retificadora (UR) contém componentes que não devem ser conectados pelo usuário, não a desmonte, sem conhecimento técnico.

Não conecte a UR se as tampas tiverem sido removidas ou danificadas. A UR contém, internamente, voltagens que podem ser letais mesmo que a alimentação CA tenha sido removida. Para isolar a UR da alimentação CA, simplesmente retire seu conector da entrada CA.

A manutenção só pode ser feita em laboratórios com controle de cargas estáticas e por técnicos qualificados.

1.2. Operação

Antes de operar a UR deve-se estar consciente sobre seu funcionamento, portanto, faça a leitura do manual técnico que a acompanha.

1.3. Ventilação

Assegure-se de que exista ventilação adequada em volta da UR, principalmente em sua parte frontal.

1.4. Alta Temperatura

Sob algumas condições de trabalho, o transformador, o dissipador e a carga da UR podem alcançar temperaturas elevadas. Manusear com extremo cuidado depois de uma operação prolongada.

1.5. Dispositivos CMOS

O equipamento contém MOSFET'S de potência, assim como circuitos integrados CMOS que são suscetíveis a danos por cargas estáticas. Cuidado ao manusear estes componentes essenciais.

Para seu uso correto proceda como é recomendado pelos Databooks do fabricante. Por exemplo, Philips DataBooks covering- CMOS Devices ou CMOS Data Books, seções sobre manuseio.

1.6. Transporte / Embalagem / Manuseio

A UR é embalada para que seja protegida contra poeira e choques mecânicos, contudo, este último deve ser evitado.

O transporte, assim como seu manuseio, deve ser realizado cuidadosamente, e caso seja necessário utilizar máquinas / ferramentas adequadas.

Caso necessite devolver a UR à fábrica para reparos, devem ser observados os cuidados citados anteriormente. No caso das placas eletrônicas tomar cuidado com a estática.

1.7. Preservação

As UR's deverão ser armazenadas em sua embalagem original, podendo ser empilhadas (no máximo 04 unidades), permanecendo em local seco e limpo. Todo equipamento eletrônico deve ser energizado periodicamente para evitar sua depreciação. No caso das UR's, energizam-se as unidades uma vez a cada semestre, evitando assim a depreciação dos capacitores.

1.8. Desembalagem

Desembalar cuidadosamente o equipamento a fim de evitar defeitos no mesmo.

2. INTRODUÇÃO

Este manual contém as informações técnicas necessárias, referentes à sua operação, instalação e manutenção das Unidades Retificadoras (UR) INDEL.

Utilizadas sozinhas ou em composição modular, as UR's INDEL oferecem flexibilidade de uso em várias aplicações, sendo a principal a área de telecomunicações. Como vantagens pode-se citar:

- Ventilação forçada;
- Proteção térmica;
- Correção ativa do fator de potência;
- Entrada / saída de tensão e corrente protegida;
- Compensação de temperatura;
- Proteção LVD, desconexão por baixa tensão de bateria;
- Ciclo automático de flutuação/carga (desabilitado nesta versão);
- Equalização de corrente ativa;
- Interface externa de alarme e controle (RJ45);
- Altura de 1 U, facilmente extraível;
- Elevado MTBF.

As configurações básicas do retificador estão disponíveis de acordo com requerimentos particulares (opcionais), ou seja, algumas características podem não estar presentes em cada unidade.

3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

3.1. Características técnicas gerais

Nominal	110/220Vca, 50/60 Hz
Faixa de Tensão	100~275Vca (potência máxima)
	85~100Vca (potência reduzida)
Faixa de Frequência	45~66Hz
Fator de Potência	> 0,97 com carga total
Rendimento	Maior que 87%
Máxima Corrente de Entrada	4A
Corrente de Inrush	< 2x Máxima corrente de entrada

Especificações elétricas saída CC

Tensão nominal	24V
Faixa de ajuste da tensão	22,0~30,0V
Corrente nominal	22A @ 29,0V
Limite de corrente	Ajustável, sendo o máximo de 100% da corrente nominal
Regulação de Linha	±0,1%
Regulação de Carga	±0,5%, vazio à plena carga
Tempo de Partida	Retardo de 2s (dependendo da entrada Vca)
Ripple	100Hz a 5kHz, psofométrico <1,0 mVrms 5kHz a 1Mhz, banda larga <5,0 mVrms 0 a 20MHz, pico a pico <50 mVpk-pk

Comandos e proteções

Sobrecorrente na entrada CA	Fusíveis tipo retardado.
Sobretensão ou subtensão na entrada CA	Bloqueio automático, repõe automaticamente quando é restabelecida a tensão correta de entrada
Surtos de tensão na entrada CA	MOV's
Limitação de Corrente CC	Ajustável em 100% da corrente nominal
Sobret temperatura	Diminuição automática da corrente, persistindo o aumento da temperatura o retificador é bloqueado
Polaridade inversa	Fusível de saída com diodo reverso
Sobretensão CC	Nível de atuação ajustável
Isolação	Entrada (curto-circuitada) para Saída (curto-circuitada): Tensão aplicada 3000Vca Entrada (curto-circuitada) para Carcaça: Tensão aplicada 2500Vca (varistor e capacitores de EMI para carcaça removidos) Saída (curto-circuitada) para Carcaça: Tensão aplicada 1500Vcc

Sinalização

Led's painel frontal
Saída Monitor RJ45
Saída em contato seco (opcional)

Condições Ambientais

Temperatura de operação	-10°C a +50°C
Temperatura de armazenamento	-20°C a +70°C
Umidade relativa	5~95% (não condensante)
Altitude	< 2500 metros

Características mecânicas

Dimensões (LxAxP)	227mm, 44mm (1U), 270mm (293 com puxador)	
Peso	1,5Kg	
Ventilação	Forçada	
Conexão	Alimentação CA	Conector universal IEC 320
	Saída CC	Conector Macromodule 4 pinos (Lumberg)
	Censor de temperatura	Conector Macromodule 2 pinos (Lumberg)
	Conector para Interface	RJ45
	Conector para alarme (opcion.)	Mini Combicon

4. OPERAÇÃO

4.1. LEDs de sinalização

No quadro frontal da UR existem 4 LEDs que indicam o seu estado de operação e defeitos, conforme pode ser visto na figura 1 a seguir.

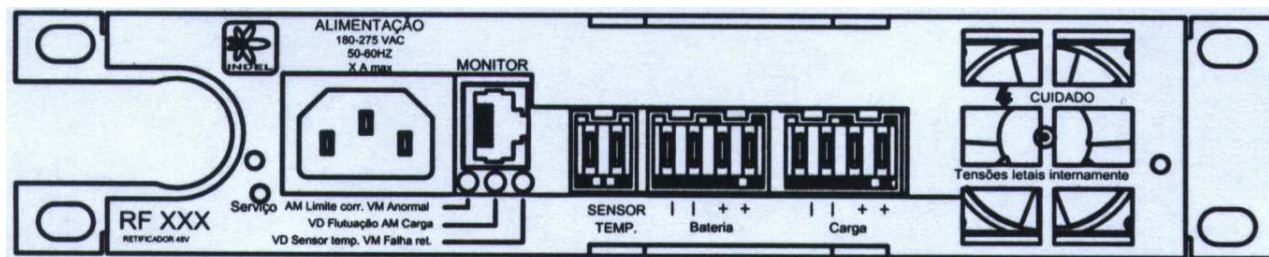


Figura 1 – Vista frontal do retificador (para ilustração apenas)

A interpretação destas sinalizações podem ser feitas conforme segue abaixo:

- **LED serviço:** Quando este LED está verde indica que a unidade está conectada à alimentação CA e a primeira parte do retificador está funcionando;
- **LED (bicolor) anormal:** Quando este LED está amarelo indica que o retificador está com a corrente de saída limitada, se a cor for vermelha indica que o retificador foi desligado por sobretensão ou sobretemperatura, ou está com falha no ventilador;
- **LED (bicolor) flutuação/carga:** Quando este LED está verde indica que o retificador está operando no modo de tensão de flutuação, se a cor for amarela indica que o retificador está operando em modo carga;
- **LED (bicolor) sensor de temperatura / falha retificador:** Quando este LED está verde indica que o sensor de compensação de temperatura está conectado e com seus limites de operação ativos. Se a cor for vermelha indica que o retificador está com problemas, o LED também acende quando a tensão de saída é forçada externamente (exemplo, a tensão é elevada nos terminais de saída da UR) no caso, cerca de + 4,5% acima do valor da tensão de saída do retificador. O LED é alimentado pela bateria e se apaga com a abertura do LVD.
Note que, se o sensor de temperatura está conectado e o retificador falha, o LED pode não mostrar esta condição. Quanto ao sinal externo para a supervisão (RJ-45), este permanecerá correto. Para verificar a condição, desconecte o sensor de temperatura.

4.2. Carga automática (desabilitado)

Quando o retificador é ligado, este entra em operação no modo carga. Se a corrente de carga de bateria estiver acima do valor de ajuste determinado para corrente de recarga, o retificador continuará no modo carga. Quando a corrente da bateria decresce abaixo do valor de ajuste por mais de 10 segundos, o retificador passará para o modo flutuação. Se por algum motivo a corrente de carga de bateria aumentar acima do limite de corrente de recarga, o retificador entrará novamente no modo carga (sem retardo).

Um temporizador de carga limita o tempo em que o retificador permanece em modo carga.

Enquanto o retificador estiver no modo carga e com limitação de corrente, o temporizador de carga é inibido. Ao sair do limite de corrente, o temporizador é ativado e retorna para modo de flutuação após 4 horas, mesmo se a corrente de bateria permanecer acima do valor ajustado para corrente de recarga automática.

Os valores de tensão de flutuação e carga são pré-ajustados em fábrica, porém, podem também ser ajustados pelo operado para atender a uma bateria específica.

4.3. Desconexão por tensão baixa e sua reconexão – LVD (Opcional)

A característica de desconexão por tensão baixa é utilizada para proteção do banco de baterias contra uma descarga profunda (por exemplo: Na ocorrência de falta de alimentação CA, ou a carga está consumindo uma corrente maior que o retificador pode fornecer).

Um sensor interno ao retificador supervisiona a tensão do banco de baterias e faz sua desconexão quando o valor da tensão cai abaixo do valor ajustado para abertura do LVD. A reconexão ou fechamento do LVD é feito automaticamente quando a tensão de saída do retificador se torna maior que o valor ajustado para a histerese de reconexão.

Note que, o LVD desconecta o pólo positivo da bateria (o pólo negativo é comum com a bateria). Nunca conecte os pólos positivos da bateria e da carga juntos.

A tensão de desconexão e a histerese de reconexão são pré-ajustadas em fábrica, porém, podem ser reajustadas para atender uma bateria específica.

Modelo	Faixa de Ajuste	Máxima Corrente
RF324U-90	19,0~24,0V	10A

Tabela 1 – LVD

Não exceda a máxima corrente de carga, pois, o dispositivo de LVD pode ser danificado. O dispositivo de LVD é protegido contra temperatura elevada (desligado) provocada por condição de corrente alta. Sobrecarga excessiva pode causar a ruptura do fusível de proteção interna.

Se a funcionalidade do LVD não foi requerida, mesmo assim o consumidor deverá ser conectado à saída de carga do retificador bem como, a bateria deverá ser conectada a saída para bateria (devido ao sensor de recarga automática).

4.4. Compensação por temperatura

As baterias requerem diferentes tensões de recarga com a variação da temperatura do ambiente. Com a temperatura mais baixa, a bateria solicita uma tensão mais alta. A temperatura da bateria é medida conectando-se o sensor de temperatura (opcional) em

um dos terminais da bateria. Após sua conexão, o retificador ajusta automaticamente sua tensão de saída.

O fator de compensação de temperatura sai ajustado de fábrica, porém, pode ser reajustada desde 0,1 a 0,2% da tensão de saída por °C.

Se o sensor de temperatura não for conectado, o retificador considerará a temperatura fixa em 25°C.

4.5. Limite de corrente

O retificador limita automaticamente sua corrente de saída. A máxima corrente de saída é ajustada em fábrica, porém, pode ser reajustada para um valor mais baixo (veja item de ajuste).

4.6. Bloqueio por CC alta

O retificador é bloqueado automaticamente caso a tensão de saída ultrapasse o valor ajustado para o sensor de tensão CC alta. Este valor de bloqueio sai ajustado de fábrica, porém, pode ser reajustado conforme requerido (veja o item de ajuste).

4.7. Bloqueio por CA alta

Se a tensão CA de entrada estiver fora da faixa específica, o retificador se bloqueará até que ela seja restabelecida para dentro da faixa normal.

4.8. Limitação da corrente de “inrush”

Na partida, o pico da corrente de entrada da UR é limitado a duas vezes o valor da máxima corrente de operação.

Durante este período, a tensão e corrente de saída crescem lentamente desde zero (“soft start”) até a tensão de flutuação/carga.

4.9. Bloqueio por sobretemperatura

Quando o retificador alcança sua máxima temperatura de operação, ele progressivamente reduz sua corrente de saída afim de diminuir o seu aquecimento interno e em circunstâncias extremas, ele se bloqueia.

A máxima temperatura de operação está de acordo com a tabela de características técnicas gerais.

4.10. Proteção contra polaridade reversa

A UR tem proteção interna contra inversão de polaridade, isto é feito com fusíveis e um diodo polarizado de modo reverso.

Estes componentes não são reutilizáveis, então, caso “queimem”, a UR deverá ser retornada para manutenção em fábrica.

4.11. Operação de retificadores em paralelo

Os retificadores podem ser conectados em paralelo para proporcionar mais corrente, ou fornecer redundância. Os retificadores devem possuir o sinal de equalização

de corrente conectado entre eles. Isto é possível conectando-se o sinal de equalização de corrente existente na porta do conector RJ-45 de cada UR.

Os retificadores com tensão de saída mais alta irão automaticamente ajustar sua tensão de saída para baixo fazendo com que cada uma forneça aproximadamente a mesma corrente. A diferença entre as correntes de saída equalizada é menor que $\pm 5\%$ em carga máxima.

O limite máximo para paralelismo é de seis retificadores.

4.12. Bloqueio externo

Os retificadores podem ser bloqueados remotamente aplicando-se um sinal de 10~12V no pino 1 do conector RJ-45 (identificado como MONITOR)

4.13. Interface de alarme e controle

A conexão RJ-45 (identificada como “MONITOR”) da UR permite sua supervisão externa quando usado com o módulo supervisor. A tabela 1 apresenta a configuração dos pinos.

Pino	Descrição
1	Equalização de Corrente (0-5V), Bloqueio externo(10-12V in)
2	Sinal de sincronismo de LVD
3	Compensação de Temperatura / Controle Tensão de Saída
4	Sinal de Falha de Retificador – via resistor de 4k7 para terra
5	-Ve para Compensação Temperatura
6*	Retificador Anormal se aplicável (saída em coletor aberto), ou Amostra da corrente de saída se aplicável (0~4V)
7	+V Bateria (Max 250mA)
8	Falha CA (saída em coletor aberto) (desligado = serviço)



* Opcional.

Tabela 2 – Descrição de pinos

As saídas em coletor aberto possuem capacidade de 100V, 10mA.

O pino 1 é mais à esquerda quando vemos a face do soquete com os pinos para baixo.

1.14. Placa de Alarmes (opcional)

Uma placa interna de alarme pode ser adicionada no retificador. Esta possui contatos de relés livres de tensão para os seguintes eventos:

- Falha CA;
- Falha de retificador;
- Anormalidade (sobretensão, sobretensão, limite de corrente);
- Tensão saída alta;
- Tensão saída baixa.

Quando os retificadores estão operando em paralelo e utilizando um cabo conectado entre as interfaces de alarmes e controle (RJ-45) de cada um, a placa de saídas de alarmes irá mostrar o status de todos os retificadores. Isto significa que é

necessário conectar somente uma placa de alarmes ao circuito de supervisão para obter a supervisão de todos.

5. INSTALAÇÃO

5.1. Cuidados Gerais

Veja item relativo às precauções.

O retificador não contém componentes manuseáveis. Não desmonte o retificador.

Para isolar o retificador da entrada CA, desconecte o cabo de entrada padrão IEC do retificador.

5.2. Posicionamento do retificador

O retificador deve ser montado separado de cargas e baterias, cuidando para que o comprimento dos cabos e a queda de tensão sejam mínimos. Aconselha-se ter cabos CA mais extensos e cabos CC menos extensos.

Certifique-se de que o ar utilizado no esfriamento da UR seja fresco, ou seja, que não tenha sido aquecido previamente por outros equipamentos.

PERIGO

- Nunca manuseie o retificador se a cobertura ou carcaça for removida ou estiver danificada.
- Os retificadores contém voltagens que são mortais mesmo após a alimentação CA ter sido removida.
- Os retificadores contém componentes que atingem elevadas temperaturas após o funcionamento e podem queimar se forem tocadas.

5.3. Montagem do retificador

As UR's podem ser montadas uma ao lado da outra obtendo assim, dois retificadores em 1U de altura (veja figura 2). As UR's também podem ser posicionadas uma sobre a outra.

Para montagem, basta seguir os seguintes passos:

Passo 1 – Fixe o painel frontal do primeiro retificador no rack;

Passo 2 – Use o suporte (junção) para unir o segundo retificador no lado oposto do rack.

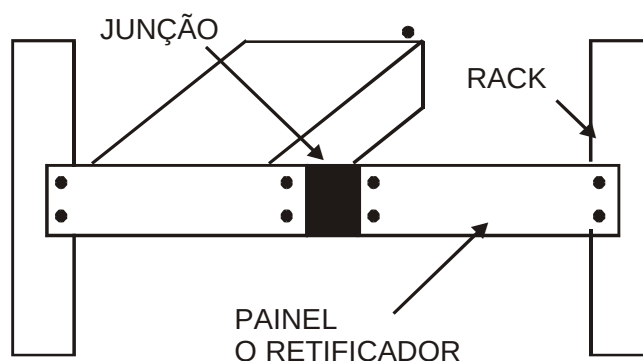


Figura 2 – Montagem de retificadores

Não conecte os cabos de bateria e carga no retificador sem antes ver a seção comissionando o retificador.

Para instalar o conector no cabo, apenas posicione insira os fios corretamente no conector, e aperte o conector em uma “morsa” ou prensa pequena. Uma vez prensado e fixado, o conector não pode ser mais reutilizado, logo, tome bastante cuidado e certifique-se que a seção, o comprimento, e cores (se aplicável) do cabo estão corretas antes de fazê-lo. Conectores sobressalentes podem ser fornecido pelo fabricante do retificador.

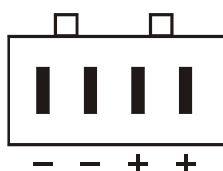


Figura 3 – Conector CC modelo Lumberg layout
(vista parte frontal do plug)

5.4. Sensor de temperatura (opcional)

O sensor de temperatura tem o tamanho padrão de 1,5 metros, outras medidas poderão ser fornecidas desde que sejam analisadas e aprovadas por escrito pelo departamento de engenharia da Indel.

O terminal da ponta onde está localizado o sensor deve ser conectado a um dos terminais da bateria (o terminal do sensor é isolado, por isto não importa em qual terminal da bateria ele será conectado). Se o cabo possuir uma distância maior, ele deve ser enrolado. Como a corrente no sensor de temperatura é mínima, não importa se o cabo é maior do que o necessário (diferentemente dos cabos para o consumidor e bateria).

Não conecte o sensor de temperatura no retificador sem antes ver a seção 5.4 comissionando o retificador no sistema.

Observação: Não trocar a polaridade dos cabos para a bateria. Isto queimará um fusível de proteção e exigirá que o retificador seja enviado para reparo.

5.5. Múltiplos retificadores

Os cabos para consumidor e bateria devem ser paralelados para os retificadores conforme mostra a figura 4. Cada retificador deve possuir seu sensor de temperatura e conectado ao mesmo terminal da bateria.

Para dividir a carga e alarmes, uma Interface de alarme e controle deve ser conectada em cada retificador para assegurar que todos os retificadores equalizem a corrente automaticamente. Quando dois ou mais retificadores estão conectados em paralelo pode ser utilizado simplesmente um adaptador duplo para RJ45 para a conexão dos cabos.

5.6. Placa Interna de Alarmes (opcional)

A placa interna de alarmes pode ser fornecida no retificador.

Os eventos de sinalização são conforme já exposto no item 4.14.

A figura abaixo mostra os contatos localizados no painel frontal do retificador (se aplicável, ou seja, com o opcional de alarmes em contato livre de potencial).

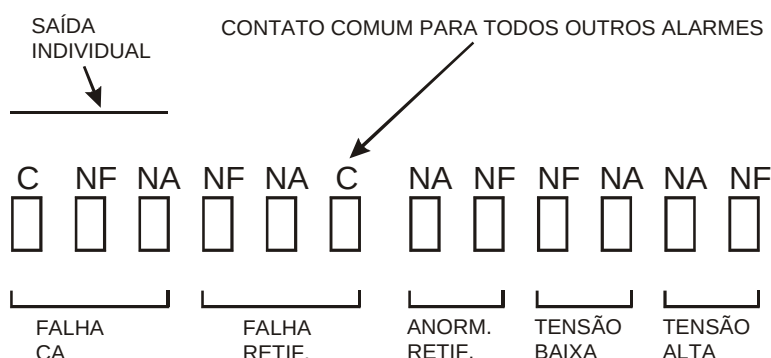


Figura 4 – Contatos do Painel Frontal do Retificador

Os relés são do tipo um contato reversível (SPDT). Tanto o contato normalmente fechado (NF) como o normalmente aberto (NA) está disponível.

A capacidade dos contatos é 1A @ 100VCC e todos os contatos são isolados dos circuitos internos do retificador. Não devem ser conectadas fontes CA nos contatos dos relés.

Quando o retificador está operando normalmente (sem falha ou condições anormais) os contatos NF dos relés estão conectados no terminal comum e os contatos NA estão abertos. Na ocorrência de alarme, os contatos NA estarão conectados no terminal comum e os contatos NF estarão abertos.

A placa interna de alarmes é alimentada pela bateria conectada ao retificador. Isto permite que a placa opere normalmente até mesmo durante a ausência de alimentação CA.

Se o retificador não possuir uma bateria conectada e existir falha na alimentação CA, então o relé de falha CA ainda indicará o estado da alimentação, mas os alarmes de falha de retificador, anormalidade e flutuação alta / baixa também estarão ativos.

Observe que o relé de falha CA possui seu próprio comum e os demais relés têm o mesmo comum.

5.7. Cabos e conexões

É importante que todos os cabos (exceto o de alimentação) tenham menos de três metros de comprimento já que, a UR não foi projetada para cabos de comprimento superior a este.

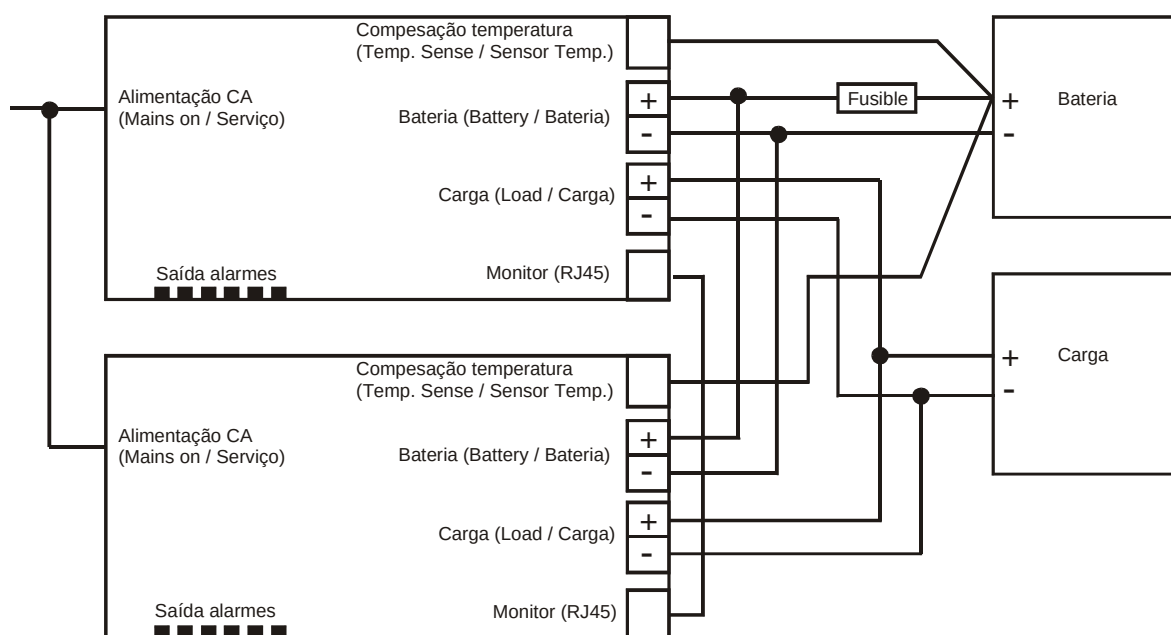


Figura 5 – Conexões

Entrada CA: O comprimento do cabo de entrada não é crítico uma vez que a UR aceita uma ampla faixa de tensão de entrada. Recomenda-se que este cabo seja seccionado por intermédio de uma chave afim de que a energia CA seja isolada para instalação ou manutenção.

Saída para carga e bateria: Cabos com comprimento padrão podem ser fornecidos pelo fabricante dos retificadores. É importante que o comprimento destes cabos sejam o mínimo possível afim de minimizar a queda de tensão. Um fusível ou disjuntor deve ser instalado entre a bateria e os retificadores para proteção dos mesmos bem como dos cabos e carga. O dispositivo de proteção deve ser instalado próximo à bateria, com capacidade acima do retificador, e elevada capacidade de ruptura.

Mesmo se a funcionalidade do LVD não for requerida, ainda assim a carga deve permanecer conectada a saída para consumidor (não diretamente sobre a bateria).

Quando a conexão de consumidor e bateria é feita via cabo, é recomendado que os cabos para os pólos “+” e “-” sejam paralelos tanto para o consumidor como para a bateria e que tenha seção de $1,5\text{mm}^2$ deverão ser usados.

Em situações na qual a queda de tensão é uma preocupação, devem ser usados cabos curtos de $1,5\text{mm}^2$ para conectar ao retificador, e posteriormente deve-se fazer uma junção com cabos de bitolas maiores. Os conectores disponíveis e o retificador são do modelo Lumberg de quatro vias e cada terminal do conector suporta 20A em 50°C .

Quando vários retificadores estão conectados em paralelo, os cabos dos retificadores devem ser conectados juntos (em uma barra) conforme sua polaridade.

Os pólos negativos do consumidor e da bateria na UR são comuns, porém, os pólos positivos são separados (um é desconectado via LVD). Não junte estes pólos positivos.

Quando os retificadores estão conectados em paralelo utilizando um cabo RJ45 entre a Interface de alarme e controle e cada saída de alarmes, é provido o status de todos os retificadores conectados. Isto significa que é necessário somente uma placa de alarmes para o circuito quando os retificadores estão conectados em paralelo.

Para informações sobre ajuste do alarme de flutuação Baixa / Alta, ver seção adiante.

5.8. Falha de Retificador / Falha CA

O alarme de falha CA está ativo enquanto a alimentação CA não estiver presente.

O alarme de falha de retificador pode ser configurado para ativar enquanto houver falha CA (bem como quando o retificador falhar).

Alternativamente, a falha de retificador pode ser configurada para não ser ativada se houver falha CA, assim pode-se determinar remotamente se o problema é de falha CA ou falha de retificador.

O diagrama abaixo mostra a configuração do jumper para a opção Falha CA / Falha de Retificador.

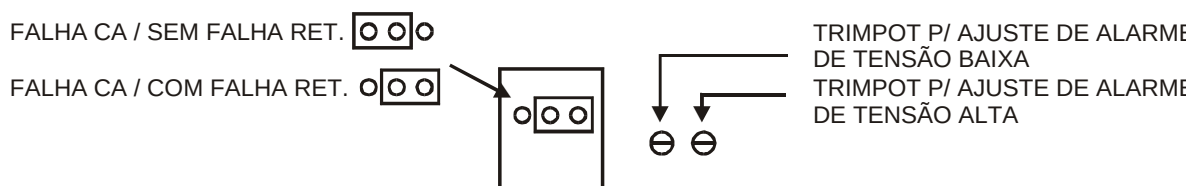


Figura 6 – Configuração do Jumper para a opção Falha CA / Falha Retificador

5.9. Comissionando o retificador no sistema

- Certifique-se de que todos os cabos e fios estejam desconectados da UR.
- Coloque o cabo de alimentação na UR e conecte a alimentação CA. O LED de serviço deve acender.
- Desconecte a alimentação, então conecte o sensor de temperatura, re-conecte a alimentação e verifique se o led do sensor de temperatura acende na cor verde.
- Desconecte a alimentação, então verifique com bastante atenção a polaridade dos cabos para a bateria (deve existir um fusível HRC – Alta capacidade de ruptura, para a bateria tão próximo quanto possível para proteger os cabos de conexões errados) e então os conecte no retificador. Reconecte a alimentação e o led de flutuação / carga deve acender primeiro na cor amarela e depois de 10 segundos acender ou verde ou amarelo, mas isto depende da carga da bateria.
- Desconecte a alimentação, então verifique com bastante atenção a polaridade dos cabos para o consumidor e então os conecte no retificador. Depois re-conecte a alimentação.
- Se existir mais que um retificador conectado em paralelo, então siga os procedimentos acima para cada retificador (com os outros retificadores desconectados). Certifique-se que todos os retificadores estão ajustados com a mesma tensão de saída (melhor que $\pm 0,1V$). Finalmente conecte o cabo de sinal para equalização de corrente

entre os retificadores, e verifique se todos os retificadores estão indicando uma corrente aproximadamente igual (deve ser melhor que 10% da carga total).

- Conecte a placa de alarmes (se utilizado) e verifique sua operação.

6. MANUTENÇÃO

6.1. Cuidados Gerais

Veja item relativo às precauções.

6.2. Diagnosticando o retificador

Se a UR apresentar uma falha de operação irreversível, envie-a para o departamento de assistência técnica da fábrica.

6.2.1. Verificando as operações básicas

Verificando a alimentação CA da UR: Quando conectado, o LED de serviço deve estar aceso.

Verifique e solucione (desde que seja possível e esteja ao seu alcance) qualquer condição de falha da UR.

Verifique se o display do retificador mostra a corrente (se aplicável) sendo fornecida.

Desconecte os cabos para o consumidor e para a bateria. Conecte uma carga nos terminais da bateria. Verifique se a tensão na carga é a esperada.

Conecte um amperímetro em série com a carga. Ajuste a carga e verifique se a corrente fornecida pelo retificador é a esperada.

6.2.2. Verificando a carga

Conecte a bateria, mas desconecte a carga do retificador. Conecte um amperímetro em série com a bateria. Verifique se a corrente fornecida para a bateria é a esperada. Verifique se a bateria aceita a carga.

Conecte novamente a carga do retificador (com a alimentação desligada) e desconecte a bateria. Verifique se a corrente fornecida para a carga é a esperada, e dentro da capacidade do retificador e bateria.

6.2.3. Verificando os ajustes finos: (ver seção adiante)

- Verifique o valor de tensão de flutuação e carga.
- Verifique a corrente automática de carga.
- Verifique a inclinação do sensor de temperatura.
- Verifique a operação do LVD.

6.2.4. Fusíveis

Os fusíveis dentro do retificador são projetados tal que sua queima indica uma falha que requer serviço qualificado. Não tente consertar estes fusíveis.

Mas para a IEC60950 os valores dos fusíveis devem ser especificados. Os seguintes fusíveis são soldados na placa.

- **FH101:** 125mA 250V ETF Bussmann;
- **FH1, FH2:** 5A 250V cerâmico tipo retardado;
- **FH200, FH401:** 40A 32V Lâmina.

6.3. Ajustes

O retificador vem de fábrica com todos os valores ajustados para operação normal conforme mostrado na tabela 4 abaixo. Em alguns casos, os valores apresentados podem não coincidir, isto é em razão do cliente ter solicitado ajustes diferentes destes.

Para ajustar os valores, os seguintes equipamentos de teste são necessários (dependendo do ajuste).

- Uma carga variável;
- Uma fonte CC variável;
- Um voltímetro;
- Um amperímetro.

O retificador deverá estar em uma bancada e, além disso, deve estar desconectado da bateria e do consumidor. Os trimpot's de ajustes estão acessíveis na parte traseira ou lateral do retificador.

Item	Valor
Tensão de Carga	27,0V
Tensão de Flutuação	27,0V
Corrente de recarga	Não aplicável
CC Alta	29,0V
Tensão à 25°C	27,0VV
Tensão à 5°C	27,8V
LVD abertura	26,0V
LVD fechamento	23,0V
Limite de Corrente	10,0A
Tensão saída alta	28,0V
Tensão saída baixa	24,0V

Tabela 3 – Valores standard ajustes

A disposição dos trimpots de ajustes dos parâmetros da tabela 4 estão disponíveis conforme segue.

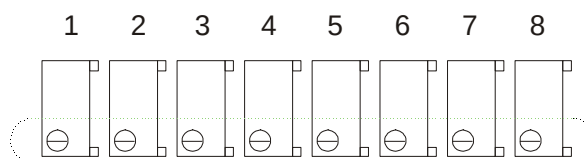


Figura 7 – Disposição dos trimpot's de ajuste

Onde:

- 1 – Ajuste histerese de reconexão LVD
- 2 – Ajuste histerese de conexão LVD
- 3 – Ajuste limitação de corrente de saída
- 4 – Ajuste da tensão de flutuação
- 5 – Ajuste da tensão de carga
- 6 – Ajuste da tensão de compensação por temperatura
- 7 – Ajuste da corrente de recarga automática
- 8 – Ajuste detecção tensão de CC alta

6.3.1. Ajuste da tensão de flutuação

- Conecte uma carga variável (ajuste para a menor carga) na conexão de bateria do retificador;
- Desconecte o sensor de temperatura;
- Conecte o voltímetro na carga;
- Ligue a alimentação do retificador;
- Aguarde dez segundos para o retificador voltar ao modo flutuação;
- Verifique se o retificador está no modo de flutuação (indicação no LED);
- Ajuste a tensão de flutuação, através do trimpot, para a tensão desejada de flutuação.

6.3.2. Ajuste da tensão de carga

- Conecte a carga variável (ajuste para a menor carga) na conexão de bateria do retificador;
- Desconecte o sensor de temperatura;
- Conecte o voltímetro na carga;
- Ligue a alimentação do retificador e ajuste à carga até o retificador entrar no modo de carga (indicação no LED);
- Ajuste a tensão de carga através do trimpot para a tensão desejada de carga;
- Observe que existe um atraso de dez segundos quando o retificador passa do modo carga para flutuação, mas não existe atraso quando passa de flutuação para carga.

6.3.3. Ajuste da corrente automática de carga

- Conecte a carga variável (ajuste para a menor carga) na saída de bateria do retificador;
- Desconecte o sensor de temperatura;
- Conecte o amperímetro em série com a carga;
- Ligue a alimentação do retificador, aguarde dez segundos e então ajuste o trimpot lentamente até que o retificador passe para o modo carga. Reduza lentamente a carga até que o retificador retorne para flutuação.
- A faixa de ajuste do sensor é de 0,1 a 40% da carga total;

- Observe que existe um atraso de dez segundos quando o retificador passa do modo carga para flutuação, mas não existe atraso quando passa de flutuação para carga.

6.3.4 Ajuste do limite de corrente

- Conecte uma carga variável na saída de carga da UR e ajuste para uma carga mínima;
- Desconecte o sensor de temperatura.
- Coloque um amperímetro em série com a carga;
- Conecte a alimentação CA da UR para que entre em operação, espere dez segundos para estabilizar e então adicione lentamente mais carga até que o retificador limite sua corrente (no instante ocorrerá a sinalização visual do LED de limite de corrente);
- Ajuste o trimpot de limite de corrente até obter o valor desejado. Não exceda os 100% da corrente nominal. Observe que a corrente de saída necessita de um tempo para adequar-se quando o trimpot é ajustado;

6.3.5. Ajuste de CC Alta

Este ajuste necessita de uma fonte CC variável (que possua a tensão de saída máxima superior ao valor de CC Alta a ser ajustado).

Siga os seguintes passos:

- Conecte a fonte variável na conexão de carga do retificador (assegure-se que os pólos não estão trocados).
- Desconecte o sensor de temperatura.
- Conecte o voltímetro na saída do retificador.
- Ligue a alimentação CA do retificador e varie a tensão da fonte até que o retificador bloqueie-se por CC Alta (indicação no LED).
- Ajuste a CC Alta através do trimpot até a tensão desejada. Observe que o retificador permanecerá ligando e desligando - isto é normal.

6.3.6. Ajuste da desconexão da histerese

Este ajuste necessita de uma fonte CC variável (que possua a tensão de saída máxima superior ao valor de CC a ser ajustado).

Conecte a fonte variável na conexão de bateria do retificador (assegure-se que os pólos não estão trocados);

- Desconecte o sensor de temperatura;
- Conecte o voltímetro na carga;
- Conecte a carga variável na conexão de consumidor do retificador;
- Ajuste a carga para drenar em torno de 1 Ampére;
- Deixe o retificador desconectado da alimentação;
- Ligue a fonte variável e ajuste a tensão até fornecer a tensão na carga;
- Baixe a tensão da fonte até que a carga seja desconectada;
- Primeiro – ajuste a tensão de conexão através do trimpot para a tensão desejada;
- Segundo – ajuste a tensão de desconexão através do trimpot para a tensão desejada.

6.3.7. Ajuste do fator de compensação de temperatura

O retificador assume que a temperatura da bateria é 25°C quando o sensor de temperatura não está conectado.

- Desconecte o sensor de temperatura e ajuste as tensões de flutuação e carga desejadas para 25°C;
- Re-conecte o sensor de temperatura e esfrie o terminal a 0°C (utilizando um recipiente com gelo e água – **não submergir o sensor na água, ele não é impermeável**);
- Ajuste o fator de compensação de temperatura através do trimpot para as tensões desejadas conforme especificação do fabricante de baterias.

6.3.8. Ajuste do alarme de tensão baixa / alta

O ponto de atuação do alarme de tensão alta ou baixa pode ser ajustado para uma aplicação específica.

Este ajuste necessita de uma fonte variável (que possua a tensão de saída máxima superior ao valor desejado).

- Conecte a fonte ajustável na conexão de consumidor do retificador (assegure-se que os pólos não estão invertidos).
- Desconecte o sensor de temperatura;
- Conecte o voltímetro na saída da fonte;
- Ligue a alimentação do retificador e varie a tensão da fonte até que o alarme seja ativado;
- Ajuste a tensão alta através do trimpot para ajustar o valor de desejado;
- Utilize o mesmo procedimento para ajustar a tensão baixa.

7. REPAROS

Quando for necessária a reparação do módulo, enviar para:

Indel Indústria Eletrônica Ltda.
A/C Departamento de Assistência Técnica
Avenida Joaquim Duarte Moleirinho, 1664
Jardim Alamar
CEP: 87014-450 – Maringá - PR – Brasil